Vollständige Energiewende im LK Freising

Wie viele Windenergie- und Photovoltaikanlagen brauchen wir im Landkreis?

Stand: Januar 2022, Autor: Andreas Henze[1]
Solarregion Freisinger Land und Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land eG

Zusammenfassung

- Für die vollständige Energiewende brauchen wir 2- bis 3-mal so viel Strom wie bisher.
- Der zusätzliche Strombedarf kann nur durch Solar- und Windenergie abgedeckt werden.
- Lässt man Exporte und Importe außen vor, sind 55% Wind- und 45 % Solarstrom ideal.
- Zusätzlich sind ca. 21 - 43 Windräder und 154 - 727 ha PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA) je nach Strombedarf und erneuerbarem Energiemix erforderlich.
- Den Kommunen wird empfohlen, mögliche Standorte für Windräder und PV-FFA systematisch zu identifizieren und im Flächennutzungsplan als Sondergebiete auszuweisen.
- Die nach EEG vergütungsfähigen Flächen an Autobahnen und Bahnlinien kollidieren mit Landschaftsschutzgebieten. Hierzu werden Lösungsempfehlungen gegeben. (siehe Seite 10).

Energiewendebeschluss 2035

Laut Energiewendebeschluss des Landkreises aus dem Jahr 2007 soll bis 2035 alle Energie aus Erneuerbaren Energien (EE) gedeckt und so die vollständige Energiewende im Landkreis umgesetzt werden. Dieser Zeitpunkt entspricht den Zielen des Pariser Klimaschutzabkommens, die Erderwärmung auf deutlich unter 2°C – und möglichst auf höchstens 1,5°C – zu begrenzen.

Strombedarf und -erzeugung aus EE 2020 sowie die Potenziale der EE

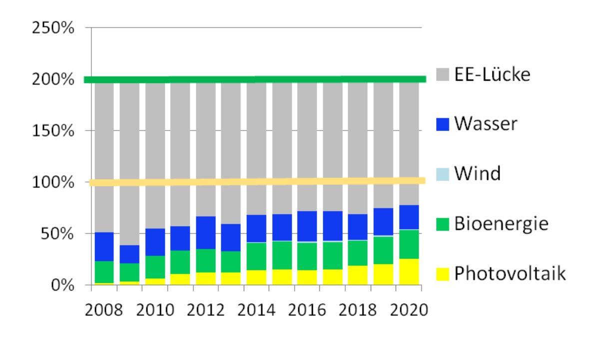


Abbildung: Stromerzeugung aus EE von 2008 bis 2020 mit dem Zwischenziel 100 % EE-Strom (gelbe Linie) und dem Energiewendeziel 200 % EE-Strom (grüne Linie), damit auch noch die Bereiche Verkehr und Wärme mithilfe von Strom dekarbonisiert werden können

Stromerzeugung im Landkreis Freising	Mio. kWh		in % vom Bedarf		Änderung
	2008	2020	2008	2020	2008->2020
Strombedarf	870,3	816,5	Einsparung gegenüber 2008:		**-6,2 %**
EE-Erzeugung[2]	444,4	609,9	51,1 %	74,7 %	**+23,6 %**
davon Wasserkraft	242,9	186,6[2]	27,8 %	22,9 %	**-5,0 %**
davon Bioenergie	179,9	226,6	20,7 %	27,8 %	**+7,1 %**
davon Photovoltaik	20,1	186,5	2,3 %	22,8 %	**+20,5 %**
davon Windkraft	0,0	10,3	0,0 %	1,3 %	**+1,3 %**

Tabelle: Stromerzeugung aus EE 2008 und 2020, vorläufiger Datenstand [2]: 18.1.2021

[1] Dank an alle Aktiven der Solarregion und der BEG, die hier mitgewirkt haben.
[2] Uniper stellt die Daten des Wasserkraftwerkes Pfrombach seit 2019 nicht zur Verfügung. Ab 2019 wird daher die Stromerzeugung von 2018 angenommen.

Flächennutzung der EE im Landkreis Freising

EE-Art	aktueller Anteil an der Landkreisfläche		zusätzliches Potenzial
Windkraft	0,001 %	=>	groß
Photovoltaik	0,2 %	=>	sehr groß (davon ein Großteil auf Dächern)
Biogas	2,9 %	=>	gering, tendenziell abnehmend
Holz	56,0 %	=>	Entspricht der 3-fachen Waldfläche des Landkreises => schon heute nur durch Altholzimporte möglich
Wasserkraft		=>	gering, tendenziell abnehmende Wassermenge

Wissenschaftliche Studien zum Strom- und Zeitbedarf der Energiewende

Einhellig kommen alle Studien zu dem Ergebnis, dass Strom die Schlüsselenergie wird.
Erstens erzeugen EE fast ausschließlich Strom und zweitens sind auf Strom basierte Heizwärmeerzeugung und Mobilität um den Faktor 2 bis 4 effizienter als die heutigen, auf fossilen Energien basierenden Umwandlungen in Brennkammern, Verbrennungsmotoren und Dampfturbinen. Mit anderen Worten: Kohle, Benzin und Diesel sowie Heizöl und Erdgas entfallen komplett – gleichzeitig halbiert sich der Energieverbrauch und wir werden etwa 2- bis 3-mal so viel Strom brauchen wie bisher. Gleichzeitig wird der Speicherbedarf größer, um die fluktuierenden Energien – vor allem Sonne und Wind – möglichst gut an den Verbrauch anzupassen. Dazu dienen v.a. Batterien, Wasserstoff und Methan aus Power-to-Gas. E-Fuels aus Power-to-Liquid dürften nur in einigen Sonderbereichen zwingend erforderlich sein. Setzt man sie für Normalbereiche (z.B. für PKW) ein, treibt man ohne Not den Bedarf an EE-Strom massiv in die Höhe – ein Luxus, den man sich erst leisten kann, wenn die Energiewende geschafft ist. Alle Studien betonen die Wichtigkeit der Nutzung von Einsparpotenzialen. Der entscheidende Unterschied liegt in den sehr unterschiedlich hohen Energieimporten.

Studien mit hohen Energieimporten

Die Studien mit einem sehr hohen Anteil von bis zu 50 % an importierten EE in Form von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen stammen aus 2018 und 2019 und wurden von Dena[3], BDI[4] und dem UBA[5] beauftragt bzw. erstellt. Gleichzeitig mit dem hohen Energieimport wird aber auch der hohe Energiebedarf zur Erzeugung von Wasserstoff und dessen Derivaten ebenfalls im Ausland aufgebracht, so dass sich damit der inländische Strombedarf enorm reduziert. Dieser wurde mit 700 TWh bis 870 TWh eher niedrig abgeschätzt und lag damit nur um 43 % bis 78 % über dem Nettostrombedarf 2020 von 490 TWh. Weiterhin rechnen diese Studien alle mit einem Zeitraum von 30 Jahren für die Energiewende-Transformation und damit mit dem Zieljahr 2050. Nur deswegen ist ein hoher Energieimport überhaupt denkbar, denn alle in Frage kommenden Exportländer haben bisher selber keine bzw. nur wenige EE-Erzeugungsanlagen, noch ist die komplette Infrastruktur für die Erzeugung des Wasserstoffs bzw. seiner Derivate vorhanden. Auch wenn es – anders als bei Erdöl und Erdgas – sehr viele Regionen mit hoher Sonneneinstrahlung gibt, darf man die politischen, technischen, organisatorischen und sozialen Voraussetzungen für eine zuverlässige großtechnische Erzeugung, Aufbereitung und Lieferung nicht unterschätzen. Zudem bedeuten hohe Energieimporte in einer global immer instabileren Welt auch hohe Abhängigkeiten und Risiken. Die ggf. etwas höheren Kosten heimischer EE-Erzeugung stellen dabei eine Versicherungsprämie gegen politische Krisen dar.

[3] Deutsche Energieagentur: dena-Leitstudie Integrierte Energiewende, (2018)
[4] Bundesverband Deutscher Industrie (BDI): Klimapfade für Deutschland, (2018)
[5] Umwelt Bundesamt (UBA), Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität, Rescue-Studie, (2019)

Studien mit geringen Energieimporten

Die neueren Studien (FZJ[6], ISE[7], EWG[8], Agora[9] erstellt von Prognos, Öko-Institut und Wuppertal Institut, HTW[10], BEE[11] erstellt von Fraunhofer ISE und bbh für Deutschland und vom BN[12] erstellt von TUM und ZAE für Bayern) aus den Jahren 2019 bis 2021 rechnen mit deutlich geringeren Energieimporten von 0 % bis 24 %. Dadurch steigt der Strombedarf auf knapp 1.000 TWh bis 1.700 TWh je nach Studie und Energieimportmenge und damit um rund 100 % bis 250 % auf das rund 2- bis mehr als 3-fache des heutigen Strombedarfs. Gleichzeitig rechnen alle neueren Studien (mit Ausnahme der FZJ-Studie) mit einer deutlich schneller notwendigen Energiewende. Das Zieljahr zur Erreichung der Energiewende variiert zwischen 2030 und 2040, so dass für diese sehr weitreichende Transformation ein deutlich kleinerer Zeitraum von lediglich knapp 10 bis 20 Jahren bleibt. Dieser Zeitraum ist erstmals deckungsgleich mit den zur Begrenzung der Klimakatastrophe notwendigen Zeiträumen zur Dekarbonisierung und passt auch zum Zieljahr 2035 des Energiewendebeschlusses des Landkreises.

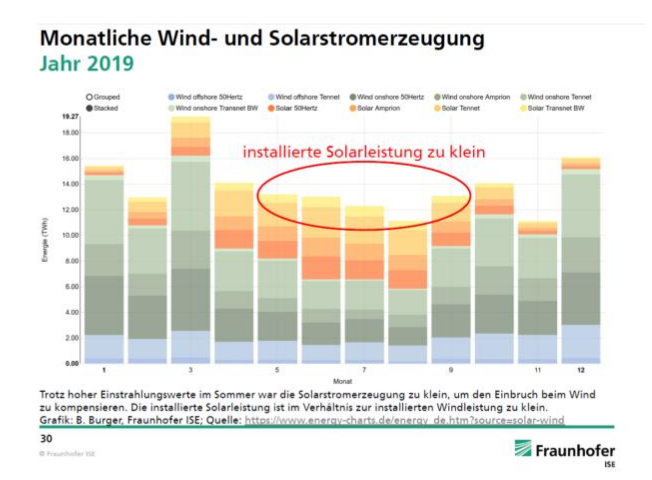
Sonne und Wind sind die „Arbeitspferde der Energiewende“

Alle Studien zeigen, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien hauptsächlich durch Solar- und Windenergie erfolgen wird. Nur hier kann signifikant mehr Strom erzeugt werden als heute. Biomasse und Wasserkraft können also keinen wesentlichen, zusätzlichen Beitrag zur Energieversorgung leisten bzw. werden tendenziell infolge des Klimawandels abnehmen. Speziell die Biomasse wird in einer postfossilen Wirtschaft noch mehr als bisher auch für stoffliche und chemische Verwendungszwecke sowie für hohe Prozesstemperaturen gebraucht, kann dabei aber auch zu erheblichen Energieeinsparungen und Treibhausgas-Reduktionen beitragen.

Beim Verhältnis von Wind und Sonne am zukünftigen Strommix unterscheiden sich die Studien ebenfalls: alle Studien mit hohen Energieimporten berechnen 3- bis 4-mal so viel Windstrom als Solarstrom. Dies ist auch plausibel, da in den zugrunde liegenden Szenarien ein Großteil der benötigten Energie als gespeicherte Energie importiert wird und damit eine möglichst gleichmäßige Stromerzeugung aus Sonne und Wind kein Vorteil ist. Unter der inzwischen veralteten Annahme, dass Windstrom immer noch günstiger sei als Solarstrom bzw. dass ein Windenergieausbau schnell umsetzbar wäre, wird dann ein höherer Windstromanteil berechnet.

Im Gegensatz dazu kommen alle Studien mit geringen Energieimporten zu einem nahezu ausgeglichenen Verhältnis von Sonne und Wind, damit die Stromerzeugung im Tages-, Wochen-, Monats- und vor allem im Jahresgang den zukünftigen Strombedarf möglichst gut abbildet, um möglichst wenig Speicher nutzen zu müssen. Denn Speicher sind ein erheblicher Kostenfaktor, insbesondere dann, wenn sie selten genutzt werden. Deswegen ergeben diese Studien, dass möglichst wenig Strom in Langzeitspeichern gespeichert wird und das System mit möglichst wenig grünem Wasserstoff, Methan aus Sonnen- und Windstrom und E-Fuels auskommt. Diese Langzeitspeicher sind nicht nur kostspielig, sondern aufgrund von Umwandlungsprozessen auch sehr verlustreich und damit energieintensiv. Für jede Kilowattstunde Strom, die aus den Langzeitspeichern wieder gewonnen wird, musste vorher das 2- bis 4-fache an erneuerbarem Strom eingesetzt werden.

[6] Forschungszentrum Jülich, Wege für die Energiewende, (2019)
[7] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Wege zu einem llimaneutralen Energiesystem, (2020)
[8] EnergyWatchGroup, 100 % Erneuerbare Energien für Deutschland bis 2030, (2021)
[9] Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität, Klimaneutrales Deutschland, (2021)
[10] Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Solarstromausbau für den Klimaschutz, (2021)
[11] Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE), Neues Strommarktdesign, (2021)
[12] BUND Naturschutz in Bayern (BN), 100 % Erneuerbare Energien für Bayern, (2021)



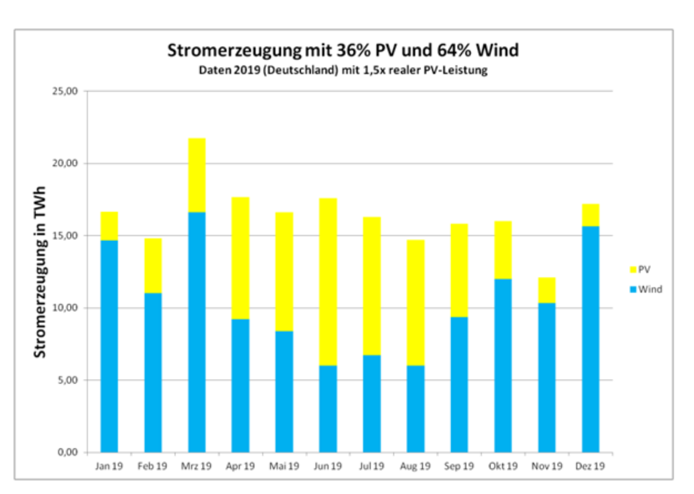


Abbildung: Monatliche Wind- und Solarstromerzeugung 2019 in Deutschland mit zu erkennendem Sommerloch mit 73 % Windstrom und 27 % Solarstrom (links). Quelle B. Burger, Fraunhofer ISE.
Deutlich ausgewogenere Erzeugung durch Sonne und Wind mit einem höheren Solaranteil (36 %) (rechts). Lediglich im November ist eine Lücke zu erkennen, die aus Langzeitspeichern zu decken ist. Eigene Berechnungen.

Für diese ausgeglichenere Erzeugung sinkt dann im Verhältnis die Menge an Windstrom und die Solarstrommenge nimmt zu. Gleichzeitig wird eine höhere benötigte EE-Erzeugung in den Studien berechnet, da die Speicher- und Umwandlungsverluste in Deutschland und nicht, wie bei Importen, in den Herkunftsländern aufgebracht werden müssen. Als Ergebnis wird das Optimum für den kostengünstigsten Mix von Solar- und Windstrom bei in etwa 1:1 bis 1:2 gesehen.

Die Studie der TUM und des ZAE für den BN errechnet für Bayern einen idealen Strommix aus Sonne und Wind von rund 1:1,2. Damit müssten rund 55 % des Stromes aus Wind und Sonne mit Windenergieanlagen und die restlichen 45 % mit PV-Anlagen erzeugt werden.

So werden die volkswirtschaftlichen Kosten für den Speicherbedarf und für die Energiewende insgesamt minimiert. Neue technische und ökonomische Fortschritte können künftig das Ergebnis verändern, z.B. wenn Umwandlungsverluste reduziert und/oder die Herstellungskosten gesenkt werden.

- Der Primärenergiebedarf wird auf rund 50% gesenkt, da erneuerbarer Strom wesentlich effektiver als fossile Energieträger genutzt werden kann.
- Strom ist die Schlüsselenergie der Zukunft.
- Hohe Energieimporte sollten vermieden werden. Der Strombedarf in Deutschland steigt in den Studien ohne hohen Energieimport auf das 2- bis 3-fache des heutigen Niveaus.
- Für Bayern ergibt sich derzeit ein optimales Verhältnis von ca. 55 % Wind und 45 % Sonne – also rund 20 % mehr Windstrom als Solarstrom – im Strommix, um den Speicherbedarf und damit die volkswirtschaftlichen Kosten zu minimieren. Wasserkraft und Biomasse können einen Teil der tages- und jahreszeitlichen Schwankungen ausgleichen und reduzieren den Speicherbedarf.

Energiewende – Energiebedarf im LK Freising

Überträgt man den erwarteten bundesweiten Anstieg des Strombedarfes auf den Landkreis Freising unter der Annahme, dass der Landkreis weder zum Netto-Stromimporteur aus Nachbarlandkreisen oder dem Ausland, noch zum Netto-Stromexporteur zur Strombedarfsdeckung der Metropolregion München wird, so erhöht sich der Strombedarf von rund 824 Mio. kWh des Basisjahres 2019 auf das ca. 2- bis 3-fache auf dann 1.648 Mio. kWh bis zu 2.475 Mio. kWh. Darin enthalten sind alle Strommengen, die zur Sektorkopplung und damit zur Dekarboniserung in den Bereichen Mobilität, Wärme und der Grundstoffprozesse (Chemie, Stahl, Zement etc.) benötigt werden.

- Der zu erwartende Strombedarf im Landkreis Freising beträgt künftig ca. 1.650 Mio. kWh bis 2.500 Mio. kWh, um die Energiewende zu erreichen.
- Der Anteil der heutigen EE-Erzeugung von 610 Mio. kWh am zukünftigen Strombedarf beträgt 25 % bis 37 % – also rund ein Viertel bis ein Drittel.
- Die heutige Erzeugung von Strom aus Wasserkraft und Biomasse in Höhe von rund 436 Mio. kWh wird tendenziell geringer werden.

Stand der Energiewende 2021

Etwa zur Halbzeit zwischen dem vorausschauenden Energiewendebeschluss des Landkreises 2007 und dem Zieljahr 2035 haben die EE ihre Stromerzeugung von 2008 auf 2020 um 165 Mio. kWh auf 610 Mio. kWh ausbauen können.

Den größten Zuwachs seit 2008 hat mit Abstand die Photovoltaik mit einem Plus von 166 Mio. kWh.

Die zwei 2013 und 2015 errichteten Windenergieanlagen (WEA) erzeugen im Mittel rund 11 Mio. kWh. Zwei moderne WEA könnten an den gleichen Standorten sogar ca. 30 Mio. kWh erzeugen.

Die EE-Lücke zwischen EE-Erzeugung (610 Mio. kWh) und dem für die Energiewende prognostizierten Strombedarf von 1.650 Mio. bis 2.500 Mio. kWh beträgt damit rund 1.000 Mio. bis 1.900 Mio. kWh. Da aber nur Sonne und Wind (2020 in Summe 197 Mio. kWh) das entsprechende Potenzial haben, müssen sie in den nächsten 14 Jahren 6- bis 11-mal so viel Strom erzeugen.

- Sonne und Wind, die heute rund 197 Mio. kWh erzeugen, müssen die fehlenden rund 1.000 bis 1.900 Mio. kWh zusätzlich erzeugen.
- Sonne und Wind müssen in Zukunft rund 6- bis 11-mal so viel Strom erzeugen.
- Zur Halbzeit des Energiewendebeschlusses haben wir knapp 20 % der Energiewende im Landkreis geschafft – über 80 % sind noch zu stemmen.

Windenergie im Landkreis Freising

Windenergie ist im Landkreis Freising gut nutzbar. Die WEA in Kammerberg als Referenzanlage liefert z.B. seit 2016 im Mittel 12,3 % mehr Strom als prognostiziert. Gleichzeitig kann die Windenergie im Landkreis aber wegen des Flughafens und der Radaranlage Haindlfing in großen Teilen ohne Änderungen der Abstands- und Höhenbeschränkungen heute nicht genutzt werden.

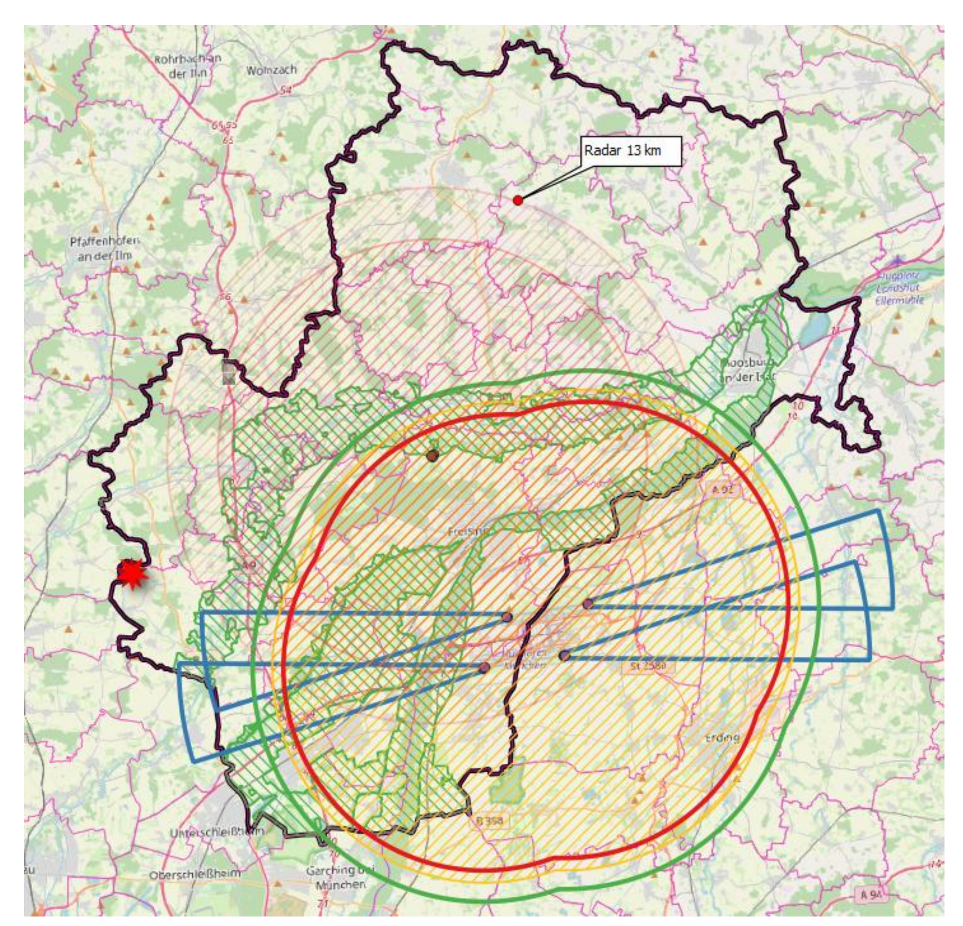


Abbildung: Die dem Autor dazu vorliegenden unverbindlichen Angaben sind in der Karte links grob für den Landkreis skizziert:

rot schraffierter großer Kreis (oben): Sperrbereich der Radaranlage und darin enthalten ein Kreis mit dem Abstand zum gebauten Windrad in Johanneck

blau: max. Bauhöhe 150 m
rot: max. Bauhöhe 250 m
gelb: max. Bauhöhe 270 m
grün: max. Bauhöhe 300 m

Jeweiliger Bezug der Bauhöhenangaben auf die Oberkante der Start- und Landebahn.

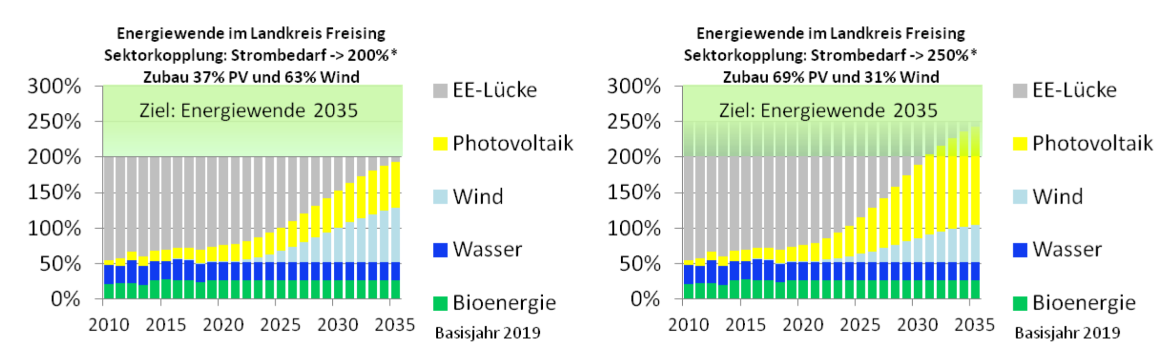
Folglich müssen alle nicht durch Windenergieanlagen erzeugbaren Strommengen dann durch zusätzliche Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen erzeugt werden.

Ausbauszenarien von Sonne und Wind für den Landkreis Freising

Im Weiteren werden zwei Szenarien analysiert, die zum einen den minimalen Zubau von PV-Freiflächenanlagen (Szenario 1) und zum anderen das Maximum (Szenario 2) zeigen. Der wahrscheinlich notwendige Zubaubedarf wird sich ungefähr in der Mitte befinden.

Szenario 1: Der Stromverbrauch steigt „nur" auf 200 % des heutigen Strombedarfs. Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen entsprechend des optimalen Strommix für Bayern (55 % Wind, 45 % Solar) können Windenergieanlagen in ausreichender Menge (43 Stück 5 MW-WEA im Landkreis à 15 Mio. kWh Jahresstromproduktion) installiert werden. Dieses Szenario zeigt den Mindestbedarf an Solarstrom – und damit auch an PV-Freiflächenanlagen auf. In diesem Szenario für den LK Freising verteilt sich der notwendige Zubau an erneuerbarer Strommenge auf rund knapp 40 % PV- und gut 60 % Windzubau.

Szenario 2: Der Stromverbrauch steigt auf 250 % des heutigen Strombedarfs. Trotz der genannten Restriktionen kann zumindest die Hälfte der optimalen Windstrommenge im Landkreis produziert werden (27 % Wind, 73 % Solar). Dieses Szenario kann sicherlich als eine Abschätzung der maximal benötigten PV-Freiflächenanlagen gesehen werden. In diesem Szenario ist der vom Optimum deutlich abweichende Mix von Wind und Sonne insbesondere regional, aber auch überregional leitungsgebunden auszugleichen. Der notwendige Zubau verteilt sich auf rund 70 % PV- und 30 % Windstrom. Rechnet man diese Verteilung von Sonne und Wind bei „nur" 200 % Strombedarf, so erhält man eine Abschätzung der minimal benötigten Windenergieanlagen mit rund 21 Stück.



[*] im Vergleich zum Strombedarf von 2019

Abbildungen: Notwendiger Zubau bis 2035: Szenario 1 (links) mit „nur 200 % Strombedarf und „Bayernmix“ sowie Szenario 2 (rechts) mit 250 % Strombedarf und um 50 % reduzierter Windenergiemenge.

In folgender Tabelle wird der benötigte Solar- und Windstrom für den Landkreis Freising hergeleitet. Dabei wird davon ausgegangen, dass in den nächsten 14 Jahren rund doppelt so viele PV-Anlagen auf den Dächern installiert werden als in den vergangen 14 Jahren. Dies ist realistisch, auch wenn die einfachsten und geeignetsten Dachflächen mehrheitlich schon heute genutzt werden. Ein höherer Anteil ist grundsätzlich bis hin zu 50 % der Dachflächen denkbar, jedoch nicht ohne flankierende Maßnahmen zu erreichen (Solarbaupflicht für Bestandsgebäude, kommunale Förderung etc.).

Benötigte Solar- und Windenergie für den Landkreis Freising Daten Solarregion, Stand: 18.1.2022		**2019**	**2035**	
		Basisjahr der Szenarien	**200 %-Szenario mit ca. 55 % Wind und 45 % Solar**	**250 %-Szenario mit ca. 27 % Wind und 73 % Solar**
Strombedarf:		824,2 Mio. kWh	1.648 Mio. kWh	2.061 Mio. kWh
Strom aus Erneuerbaren Energien:		617,3 Mio kWh	1.648 Mio. kWh	2.061 Mio. kWh
Bioenergie und Wasserkraft:		436 Mio. kWh	436 Mio. kWh	436 Mio. kWh
Strom aus Wind und Sonne		182 Mio. kWh	1.212 Mio. kWh	1.625 Mio. kWh
Wind:	Stromproduktion:	11,7 Mio. kWh	661 Mio. kWh	443 Mio. kWh
	Installierte Leistung[+]:	5.300 kW	222 MW	149 MW
	neue 5MW-WEA[*]	2,3 MW + 3 MW	43 x 5 MW	29 x 5 MW
Photovoltaik:	Stromproduktion:	170 Mio. kWh	551 Mio. kWh	1.182 Mio. kWh
	Installierte Leistung:	181 MWp[x]	551 MWp	1.182 MWp
auf Dächern:	genutzte Dachfläche:	ca. 10 %	30 %	30 %
	Leistung:	127 MWp	382 MWp	382 MWp
Freifläche:	Leistung:	54 MWp	169 MWp	799 MWp
	benötigte Fläche:	k.A.	ca. 154 ha	ca. 727 ha
	Flächenanteil v. LK:		0,2 %	0,9 %

[+] *Für neue 5 MW-Windenergieanlagen (WEA) wird ein Jahresertrag von 15 Mio. kWh angenommen. Für die bestehenden WEA wird der Jahresertrag von 2019 angenommen.*

[*] *Jede nicht gebaute WEA bedingt einen Zubau bei der Photovoltaik mit einer Stromerzeugung von 15 Mio. kWh entsprechend 1,1 % der Dachfläche oder 15 ha PV-Freifläche entsprechend knapp 0,02 % der Landkreisfläche.*

[x] *2020 betrug die installierte PV-Leistung im Landkreis schon über 192 MWp und es wurden 2021 weitere 35 MWp an Freiflächenanlagen in Betrieb genommen. Die Leistung der Dachanlagen ist noch nicht bekannt.*

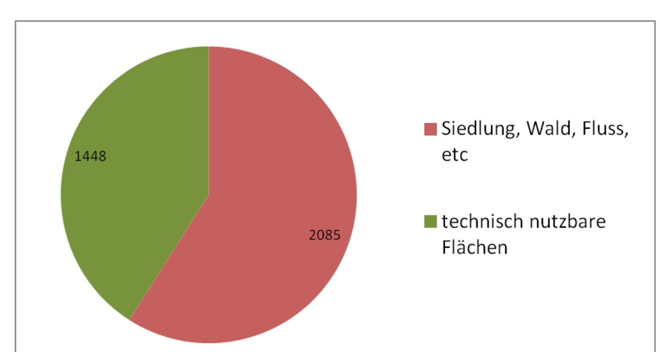
- Je nachdem, ob die Energiewende 200 % oder 250 % des heutigen Stromverbrauches benötigt, werden zwischen 21 und 43 zusätzliche Windräder im Landkreis benötigt. Dies stellt die minimale und maximale Abschätzung der benötigten Windkraftanlagen dar.
- Es bedarf je nach Szenario zwischen 154 ha und 727 ha PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA). Je weniger Windräder errichtet werden, desto mehr PV-FFA werden benötigt. Auszugehen ist also von einem mittleren Flächenbedarf für PV-FFA von ca. 400 bis 500 ha.
- Multifunktionale PV-FFA in Form von Agrar- oder Moor-PV (auf wiedervernässten Ackerböden) können die Flächenkonkurrenz zur Landwirtschaft evtl. abmildern, da z.B. bei senkrechter Agrar-PV rund 90 % der landwirtschaftlichen Flächen nutzbar bleiben. Für die gleiche Stromerzeugung wird aber rund doppelt so viel Agrar-PV-Fläche benötigt. Darüber hinaus könnten normale PV-FFA den Bedarf an zusätzlichen Biodiversitätsflächen senken.

Potenzial von Freiflächenanlagen an Autobahn- und Schienenwegen

Die Abschätzung der nach EEG 2021 vergütungsfähigen Standorte von PV-Freiflächenanlagen an Autobahnen und Bahnlinien im Landkreis Freising ergibt, dass es rund 49 km BAB und 55 km Bahntrassen – in Summe also eine Trassenlänge von 104 km – im Landkreis gibt. Auf beiden Seiten – und somit auf 208 km – sind max. 185 m der förderfähigen 200 m breiten Randstreifen nach EEG vergütungsfähig, von denen im Mittel jedoch (z.B. aufgrund von Wegen) max. 170 m nutzbar sind.

59 % der Randstreifen sind technisch nicht nutzbar, weil dort z.B. Siedlungen, Wald oder Wasser dem Bau von PV-Freiflächenanlagen technisch entgegenstehen (s. Abbildung unten links).

Von den verbleibenden technisch nutzbaren 1448 ha sind 16 ha Ende 2021 mit PV-Freiflächenanlagen belegt (z.B. Bürger-Solarpark Paunzhausen, Neufahrner Spange). Weitere Flächen sind in Planung bzw. im Genehmigungsverfahren.



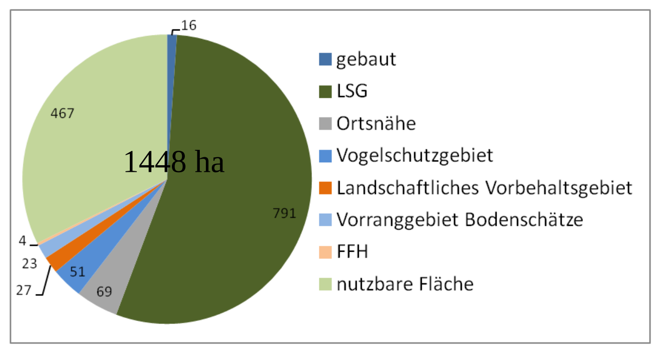


Abbildung: Technisch nutzbare bzw. nicht bebaubare Flächen in ha (links), Aufteilung der technisch nutzbaren Fläche auf verschiedene Flächentypen (rechts)

Weiterhin ist eine Installation von PV-Anlagen in Fauna-Flora-Habitaten (FFH) mit 4 ha und in Vorranggebieten für Bodenschätze mit 23 ha rechtlich nicht zulässig, die in Summe rund 2 % der technisch möglichen Flächen einnehmen. Weitere Flächen liegen in Vogelschutzgebieten (3 %) sowie in unmittelbarer Nähe zu Siedlungsflächen (5 %) und dürften ebenfalls kaum zur Verfügung stehen.

Damit verbleiben noch rund 1.300 ha, von denen 791 ha (also rund 61 %) in Landschaftsschutzgebieten (LSG) bzw. von denen weitere 27 ha (entsprechend weiteren 2 %) in landschaftlichen Vorbehaltsgebieten liegen (s. Abbildung oben rechts).

Es verbleiben also ohne Landschaftsschutzgebiete lediglich 467 ha. Diese reichen für den notwendigen Zubau an PV-Freiflächenanlagen wahrscheinlich nicht aus, da dieser je nach Szenario zwischen 154 und 727 ha liegt. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass nicht jeder Grundbesitzer seine Flächen zur Verfügung stellen wird und viele Flächen auch noch durch Wege getrennt werden, so dass auch diese nur eingeschränkt oder mit hohem Aufwand (Wegeverlegung) nutzbar sind bzw. kein wirtschaftlicher Anschluss an das Mittelspannungsnetz möglich ist.

- 61 % der an Autobahn und Schienenwegen liegenden technischen Potenzialflächen liegen in Landschaftsschutzgebieten.
- Die derzeit nutzbare Fläche reicht zum Erreichen des Energiewendezieles nicht aus, um die benötigten Photovoltaik-Freiflächenanlagen bauen zu können.

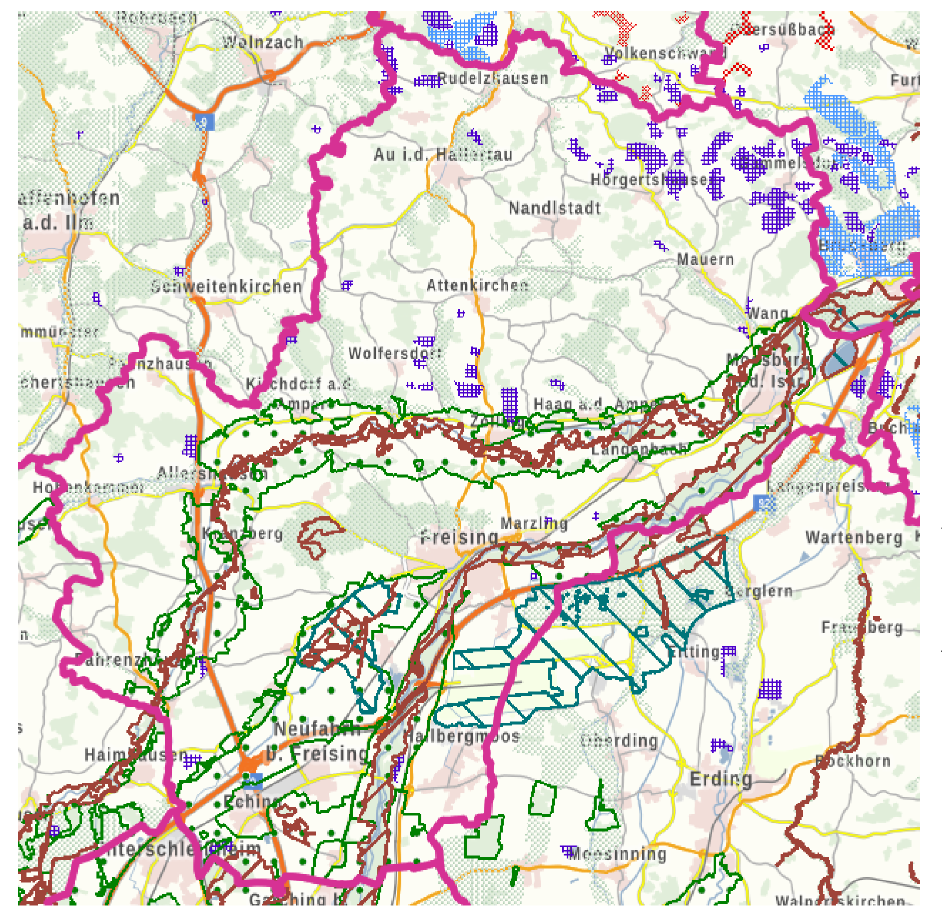


Abbildung: Landkreiskarte aus dem Bayern-atlas mit

***Autobahn**: orange*
***Bahnlinie**: schwarz*
***LSG**: grün gepunktet*
***FFH-Gebiet**: braun*
***Vogelschutzgebiet**: grün diagonal gestreift*
***Vorranggebiet Bodenschätze**: blau kariert*

Zusätzlich zu den Randstreifen sind nach EEG auch Konversionsflächen auf z.B. stillgelegten Deponien, Sand-, Kies- und Bentonitgruben oder ehemals militärisch oder gewerblich genutzten Flächen vergütungsfähig. Gerade in den Bentonitgruben wurden bzw. werden im nördlichen Landkreis schon vermehrt PV-Freiflächenanlagen gebaut. Ein größeres Potenzial steht hier nicht mehr zur Verfügung.

Ebenfalls nach EEG vergütungsfähige Flächen sind landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete, die aber im Landkreis Freising bis auf eine sehr kleine Ausnahme nicht existieren.

Empfehlungen zum Erreichen der Energiewende

An dem Ausbau der beiden Energieformen Sonne und Wind führt kein Weg vorbei, wenn die Energiewende erreicht werden soll. Diese ist Voraussetzung, um dem notwendigen Klimaschutz und dem Beschluss des Bundesverfassungsgerichtes zur Generationengerechtigkeit beim CO_2-Ausstoß gerecht zu werden.

Zum weiteren Ausbau der Windenergie sind folgende Punkte entscheidend:

1. Die Windkraftnutzung im Landkreis bedarf dringend einer klaren Aussage, wo in den Bereichen des Flughafens, aber auch der Radarstation Haindlfing einzelne WEA gebaut werden können. Eine Karte mit den möglichen Standorten und den dort möglichen Bauhöhen von modernen WEA sind von den beiden Betreibern einzufordern und zu veröffentlichen, da ansonsten der Windkraftausbau im Landkreis und damit schlussendlich die Energiewende scheitern wird.
2. Die 10-H-Regelung als sehr großes Zubauhindernis muss abgeschafft oder zumindest auf geeignete Weise modifiziert oder durch eine andere Lösung ersetzt werden. Notfalls sind Bebauungspläne für die Windenergie durch die Kommunen bzw. interkommunal aufzustellen.

Zum weiteren Ausbau der PV-Freiflächenanlagen sind folgende Punkte entscheidend:

1. Ausweisung von Vorrangflächen für PV-Freiflächenanlagen durch die Kommunen bzw. interkommunal in Flächennutzungsplänen entlang von Autobahnen, Bahnlinien sowie auf weiteren größeren zusammenhängenden Flächen
2. Analyse der LSG im Bereich der Bahn- und Autobahntrassen, in welchen Teilbereichen eine PV-Freiflächenanlage dem LSG-Ziel nicht entgegensteht und PV-Freiflächenanlagen genehmigungsfähig sind
   (wurde von Prof. Reinke (Vizepräsident der HSWT) und Herrn Landrat Petz bereits angestoßen)
3. Änderung der Verordnungen der beiden LSG im Landkreis, damit Ausweisungen von „Sondergebieten Photovoltaik“ in den LSG zur zeitlich begrenzten Nutzung (ca. 30 Jahr) zulässig sind
4. Ausweisung der – auf den Ergebnissen der Studie basierend – geeigneten Flächen im LSG als Vorrangflächen in den Flächennutzungsplänen
5. Aktive Benachrichtigung der Eigentümer aller nach EEG vergütungsfähigen Flächen, dass sie das Privileg haben, auf ihren Flächen PV-Freiflächenanlagen mit Vergütungsanspruch bauen zu dürfen und ihre Flächen für die Energiewende für eine begrenzte Zeit genutzt werden sollten, um das Landkreisziel der Energiewende bis 2035 erreichen zu können